

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

GEOVANIA DOS SANTOS SILVA

**DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS DO 9º ANO PARA RESOLVER
PROBLEMAS ENVOLVENDO LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS**

JOÃO PESSOA

2020

GEOVANIA DOS SANTOS SILVA

**DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS DO 9º ANO PARA RESOLVER
PROBLEMAS ENVOLVENDO LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS**

Monografia apresentada à Universidade Federal da Paraíba – UFPB, campus de João Pessoa-PB, como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Edison Thadeu Bichara
Dantas

JOAO PESSOA

2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586d Silva, Geovania dos Santos.

Dificuldades encontradas por alunos do 9 ano para resolver problemas envolvendo leitura e interpretação de gráficos / Geovania dos Santos Silva. - João Pessoa, 2020.

46 f. : il.

Orientação: Edison Thadeu Bichara Dantas.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de matemática. 2. Aprendizagem por gráficos.
3. Representação de dados. I. Dantas, Edison Thadeu Bichara. II. Título.

UFPB/BC

GEOVANIA DOS SANTOS SILVA

**DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS DO 9º ANO PARA RESOLVER
PROBLEMAS ENVOLVENDO LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB, sob orientação do Prof. Mestre Edison Thadeu Bichara Dantas

Aprovada em ____ de _____ de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Mestre Edison Thadeu Bichara Dantas
Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Membro: Prof. Doutora Rogéria Gaudêncio do Rêgo
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Membro: Prof. Mestre Roosevelt Imperiano da Silva
Universidade Federal da Paraíba - UFPB



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**

ATA Nº 12 / 2020 - CCEN-CGM (11.01.14.44)

Nº do Protocolo: 23074.026452/2020-77

João Pessoa-PB, 06 de Maio de 2020

AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO DO CURSO DE MATEMÁTICA

Aluno(a): Geovânia dos Santos Silva

Matrícula: 11318133

Data da Defesa: 13/04/2020

Modalidade: Licenciatura

Forma de Avaliação:

Título do Trabalho: DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS DO NONO ANO PARA RESOLVER PROBLEMAS ENVOLVENDO LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS.

PROF EDISON THADEU BICHARA
DANTAS(Orientador)

Banca Examinadora: PROFA ROGÉRIA GAUDÊNCIO DO RÊGO
PROF ROOSEVELT IMPERIANO DA SILVA

Nota do Trabalho 9,0

(Assinado digitalmente em 07/05/2020 15:25)
EDISON THADEU BICHARA DANTAS
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
Matrícula: 1030411

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufpb.br/documentos/> informando seu número: **12**, ano: **2020**, documento(espécie): **ATA**, data de emissão: **06/05/2020** e o código de verificação: **a8e5f85452**

Dedico este trabalho à minha família, em especial ao meu esposo, José Adenildo Gonçalves, pelo apoio e parceria constantes durante toda a minha trajetória no curso.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus em primeiro lugar, por me dar condições de me manter firme em meu propósito.

À minha família, que me encoraja a nunca desistir do que me proponho a fazer e me dá o suporte necessário para seguir em frente.

Ao meu orientador, Professor Edison Thadeu Bichara, pela paciência e competência com a qual conduziu todo o processo.

A todos os professores da graduação que deram sua contribuição, direta ou indiretamente, para que fosse possível percorrer esse caminho me ajudando a superar obstáculos e desafios quando nem eu acreditava que seria possível.

Por fim, gostaria de agradecer, também, aos que não acreditaram, pois, também me incentivaram a me superar e a acreditar na minha capacidade de fazer mais e melhor.

“Educação gera conhecimento,
conhecimento gera sabedoria, e, só um
povo sábio pode mudar seu destino”

Samuel Lima

RESUMO

Este estudo teve por objetivo analisar as dificuldades encontradas por alunos do 9º ano do ensino fundamental na resolução de atividades envolvendo a leitura e a interpretação de gráficos. Tratou-se de um estudo caso, de natureza qualitativo-descritiva, realizada na Escola Estadual do Ensino Fundamental, Santos Dumont e reuniu sessenta alunos do 9º ano. O procedimento de análise e interpretação de dados foi o de análise de conteúdo. Este revelou existir dificuldades no processo de leitura e interpretação de gráficos; dificuldades essas relacionadas ao tipo de gráfico utilizado na representação dos dados. O êxito nesta atividade se mostrou condicionado à forma como os dados estão expostos. O estudo revelou, também, haver dificuldades no processo de mobilização de registro exigido nas atividades propostas.

Palavras-chaves: Ensino, Matemática, Aprendizagem, dificuldades, gráficos, registro, linguagem.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the difficulties encountered by students in the 9th grade of elementary school in solving activities involving reading and interpreting graphs. It was a qualitative-descriptive case study, carried out at the State School of Elementary Education, Santos Dumont and brought together sixty 9th grade students. The data analysis and interpretation procedure was that of content analysis. This revealed difficulties in the process of reading and interpreting graphics; difficulties related to the type of graph used in the representation of the data. The success in this activity was shown to be conditioned to the way the data is exposed. The study also revealed that there are difficulties in the registration mobilization process required in the proposed activities.

Keywords: Teaching, Mathematics, Learning, difficulties, graphics, registration, language.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Índice de desempenho obtido na leitura.....	27
Tabela 2: Percentual dos pesquisados que tiveram êxito na leitura e interpretação de gráficos conforme os níveis relativos a este aspecto	34
Tabela 3: Percentual dos pesquisados que tiveram êxito em relação à mobilização de registros de representação, conforme os níveis que descrevem este aspecto	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA	11
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	13
1.2.1 OBJETIVO GERAL	13
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.3 METODOLOGIA	13
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 ENSINO DA MATEMÁTICA: BREVE RECORTE DE SUAS DIMENSÕES HISTÓRICAS E SOCIAIS	14
2.2 TEORIAS DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA	16
2.3 ESTUDO DOS GRÁFICOS: CONTEXTO HISTÓRICO	19
2.4 LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS: IMPORTÂNCIA NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA	20
3. MÉTODO DA PESQUISA	24
3.1 SUJEITOS PESQUISADOS	24
3.2. INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS E MATERIAIS UTILIZADOS	24
3.3. PROCEDIMENTO DA PESQUISA	24
4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICE	41

1. INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

Embora rodeado de muitos mitos, o ensino da Matemática tem a importante missão de desenvolver, no indivíduo, competências básicas necessárias para sua vida em sociedade através de um processo que deve integrar o que se aborda em sala de aula às vivências e práticas do aluno fora do contexto escolar.

A importância de um indivíduo aprender Matemática manifesta-se à medida que, de posse do conhecimento, o indivíduo é capaz de transformar o que aprendeu no contexto escolar em experiências matemáticas, ampliando, assim, sua capacidade de compreensão do mundo real e de se posicionar criticamente diante de situações sociais, políticas e econômicas inerentes à vida em sociedade.

Existe uma área do conhecimento das Ciências sociais, denominada Educação Matemática, cujo objeto de estudo é o ensino e aprendizagem de conteúdos específicos da Matemática. Entender como um indivíduo aprende determinados conteúdos é de fundamental importância para que se desenvolvam metodologias que potencializem esse processo de aprendizagem.

O estudo dos gráficos constitui componente curricular nas instituições de ensino. Devido a sua grande aplicação em situações cotidianas como instrumento de representação de dados, principalmente, por parte dos meios de comunicação, faz-se necessário estabelecer relações entre este e os diversos contextos sociais onde são utilizados.

Em 2011, a Revista Educação Matemática Pesquisa do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, publicou um artigo do professor da Universidade do Minho – Portugal, José António Fernandes em parceria com Paula Cristina de Moraes da Escola EB 2,3/S de Cabeceiras de Basto – Portugal, sobre um estudo realizado por eles com 108 alunos do 9º ano de uma escola de educação básica e secundarista de Braga, na região norte de Portugal, para analisar o desempenho destes em atividades de leitura e interpretação de gráficos estatísticos. O título do artigo é “Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de Escolaridade” e o estudo trata da análise de desempenho a partir dos níveis de leitura e interpretação de gráficos de Curcio (1989) o qual descreve três níveis de compreensão de um gráfico, a saber:

- Nível 1: ler os dados;
- Nível 2: ler entre os dados;
- Nível 3: ler além dos dados.

Neste estudo verificou-se que a maioria dos pesquisados (90%) eram capazes de realizar atividades relacionadas ao nível 1 enquanto apenas cerca de 1/3 destes tiveram êxito em atividades relacionadas aos níveis 2 e 3.

Um apontamento importante do estudo é o fato de o fraco desempenho dos alunos com relação ao nível “*ler entre os dados*” estar relacionado com a ausência de conhecimentos matemáticos. Embora em contextos diferentes, o mesmo problema pôde ser observado durante a realização da presente pesquisa, porém, aqui buscamos, além de entender/explicar sua ocorrência, identificar outras possíveis dificuldades no processo de leitura e interpretação de gráficos recorrendo à Teorias da aprendizagem como a Teoria de representação semiótica e da Aprendizagem Significativa propostas por Raymond Duval e David Paul Ausubel respectivamente.

Portanto, nesta pesquisa buscaremos responder a seguinte pergunta: Quais as dificuldades relativas à leitura e interpretação de gráficos, encontradas por alunos do 9º ano do ensino fundamental?

1.2. OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1. OBJETIVO GERAL:

Analisar as dificuldades encontradas por alunos do 9º ano do ensino fundamental na resolução de exercícios envolvendo a leitura e a interpretação de gráficos.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar os erros mais frequentes cometidos na leitura e interpretação dos gráficos propostos
- Classificar outras dificuldades apresentadas durante a realização das atividades envolvendo o conteúdo

1.3 METODOLOGIA

Esta pesquisa é um estudo de caso, caracterizada por uma pesquisa descritiva quantitativa e viabilizada através da aplicação de um questionário de pesquisa a alunos do 9º ano de uma escola de ensino fundamental da rede pública.

Segundo Cervo ; Berviam (2002, p.67) “ o estudo de caso é a pesquisa sobre um determinado indivíduo, família, grupo ou comunidade que seja representativo do seu universo, para examinar aspectos variados a sua vida”.

De acordo com Marconi ; Lakatos (1996, p.76) “a pesquisa descritiva quantitativa consiste em investigações de pesquisa empírica cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, avaliação de programas, isolamento e variáveis principais.”

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente pesquisa foi um estudo de caso cujo resultado foi um trabalho constituído de 4 capítulos.

No primeiro capítulo apresentamos a introdução composta pela justificativa, os objetivos geral e específicos e a metodologia do estudo. O segundo aborda a evolução histórica do ensino da Matemática, as teorias da aprendizagem que nortearam a pesquisa, o contexto do surgimento dos gráficos e a importância da leitura e interpretação de gráficos na sociedade contemporânea.

O terceiro capítulo refere-se aos aspectos metodológicos da pesquisa onde identificamos os sujeitos pesquisados, os instrumentos de coleta de dados e materiais utilizados e os procedimentos da pesquisa; no quarto capítulo apresentamos a análise e discussões dos resultados coletado e por fim as considerações finais, as referências e os anexos que deram suporte a esta pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO DA MATEMÁTICA: BREVE RECORTE DE SUAS DIMENSÕES HISTÓRICAS E SOCIAIS

O processo educativo em Matemática está em constante avaliação e em construção a cada dia que passa. De acordo com Carvalho (2009), as características e procedimentos próprios que possuem e que, no contexto de outras ciências, está em crescente evolução, fazem do conhecimento matemático patrimônio cultural da humanidade.

A Matemática que estudamos hoje é produto de uma construção coletiva de culturas anteriores à nossa ao longo do tempo, com o objetivo de suprir suas necessidades cotidianas. Tendo em vista este caráter humano, esta sofre modificações em diferentes tempos e espaços. Dessa forma, assim, como o que estudamos hoje é fruto do que foi produzido nos anos que seguiram em espaços e épocas diferentes da que estamos inseridos atualmente, o que as gerações futuras estudarão, também será fruto do que estamos produzindo hoje. E assim esta ciência vai se transformando e evoluindo conforme a humanidade faz o mesmo movimento.

É possível notar ao longo das ultimas décadas, as constates inovações aplicadas ao ensino da Matemática. Segundo Silva (2002), nas décadas de 40 e 50 do século xx, a memorização e a mecanização do ensino tradicional eram características marcantes do ensino da Matemática. Porém, o ensino matemático com esta concepção mecanicista deu lugar à Matemática Moderna, acompanhando as novas tendências mundiais de modernização, à época.

A Matemática moderna nasceu como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica e foi posta na linha de frente do ensino por se considerar que, juntamente com a

área de Ciências, ela constituía uma via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico. Para tanto procurou-se aproximar a Matemática desenvolvida na escola da Matemática como é vista pelos estudiosos e pesquisadores. (BRASIL, 1997, p.20)

Embora tenha proporcionado mudanças significativas no ensino da Matemática, esse modelo não foi capaz de conciliar a distancia entre o saber matemático científico e a capacidade dos alunos de apoderar-se desse saber. Sendo assim, “[...] o ensino passou a ter preocupações excessivas com abstrações internas à própria Matemática, mais voltadas à teoria do que à prática”. (BRASIL, 1997, p.20)

Azevedo (1999) defende que a compreensão dos fenômenos ambientais como poluição, desmatamento, limitação do uso de recursos naturais, podem ser desenvolvidos no indivíduo a partir do ensino da matemática. Sendo assim, ela pode contribuir no desenvolvimento de novas competências, tecnologias, linguagens e conhecimentos que a vida em sociedade demanda às pessoas.

Para tal, o ensino da matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança da própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (MEC/SEF; 1997 p.31)

O ensino da Matemática na sociedade contemporânea, mais do que o cumprimento de um componente curricular, tem a delicada função de preparar o indivíduo para viver em sociedade, proporcionando a este a possibilidade de, através do aprendizado, atuar na sociedade propondo soluções para questões que fazem parte do seu cotidiano, evidenciando assim, que a função social desta ciência também se estende à esfera política ao passo que, “[...] decisões racionais têm que ser tomadas a todo o momento de maneira que os recursos gerados para todos sejam aplicados de forma correta e justa”. (SOARES, 2009, p.7).

2.2 TEORIAS DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Para estudar o processo de ensino aprendizagem é preciso considerar uma gama de aspectos relativos a este processo. Os aspectos cognitivos, a forma como se ensina, o modo como se aprende e os processos elaborados para efetivar o ensino-aprendizagem.

As teorias da aprendizagem têm por objeto de estudo a dinâmica que envolve o ato de ensinar e de aprender, tentando esclarecer a relação entre o que já é conhecido com o novo conhecimento a ser incorporado.

O autor Marcos Antonio Moreira define a teoria da aprendizagem como:

Uma construção humana para interpretar sistematicamente a área do conhecimento que chamamos de aprendizagem. Representa o ponto de vista de um autor/pesquisador sobre como interpretar o tema aprendizagem, quais as variáveis dependente, independentes e intervenientes. Tenta explicar o que é aprendizagem e porque funciona como funciona. (MOREIRA, 2011, p.12)

Em seu caráter formativo, a Matemática, presente também nas relações sociais, contribui tanto para o desenvolvimento do pensamento enquanto processo como para “[...] aquisição de atitudes cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos.” (BRASIL/PCNEM, 1999, p.40)

No Ensino Fundamental, os PCN apresentam o ensino da Matemática como essencial “[...] na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações de vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares” (BRASIL, 1997, p.25).

Em relação à Matemática, estudar como ocorre o processo de ensino-aprendizagem se torna uma tarefa um pouco mais complexa, dada a imagem, muitas vezes negativa, atribuída à mesma pela comunidade escolar. Mas ao longo dos anos inúmeras teorias foram construídas a fim de esclarecer como tal processo ocorre em relação à Matemática

Na visão de Piaget, considerado o pai do construtivismo, a Matemática resulta do processo mental do indivíduo relacionado ao seu cotidiano. Segundo ele, é através dos estímulos que a criança recebe do meio que ela desenvolve sua

cognição a partir da fase mais primária até a mais complexa. Nessa perspectiva, pensar no ensino da Matemática como um processo de repetição e verbalização de conteúdos, seria o equivalente a pensar o ensino já fadado ao fracasso. Em suas ideias, Piaget reflete sobre a formação de um raciocínio lógico matemático através do ensino que, ao invés de valorizar a memorização, leva à interpretação para compreensão.

Contrapondo-se a Piaget, Lev Semenovich Vigotsky, construiu sua teoria defendendo que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo está diretamente interligado ao contexto social em que está inserido, tornando-se assim, o principal mentor sócio-interacionista. Para ele a interação é o principal componente para que este desenvolvimento aconteça.

É importante destacar a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) que, segundo Vigotsky (1978), nada mais é que a diferença entre a capacidade de resolver um problema sozinho (Nível de Desenvolvimento Real) e a capacidade de fazê-lo com a ajuda de um mediador, não necessariamente o professor (Nível de Desenvolvimento Potencial)

Lev Vigotsky aborda o ensino como processo social e propõem-se a explicar o desenvolvimento cognitivo baseado nas relações entre as funções mentais e a interação social. Segundo ele, o desenvolvimento humano se efetiva ao passo que desenvolve a capacidade interiorizar instrumentos e signos. De acordo com Moreira (2009, p.19) “[...] um instrumento é algo que pode ser utilizado para fazer alguma coisa; um signo é algo que significa alguma coisa”. Em Matemática, os signos seriam como registros de representação semiótica que expressam os objetos matemáticos e o conhecimento que se tem sobre eles.

A teoria da Aprendizagem Significativa apresentada por David Paul Ausubel em 1960, contrapondo-se à proposta behaviorista predominante naquele momento da história, buscava explicar o processo de ensino-aprendizagem longe dos parâmetros tradicionais que sustentavam as bases da Escola Comportamentalista da época, propondo uma mudança conceitual na concepção desse processo, levando em consideração os conhecimentos do indivíduo.

O psicólogo estadunidense defende que para que se aprenda algo novo é de extrema importância considerar algo que já se sabe, para que o novo conhecimento seja mais significativo. Nesse sentido, é fundamental que se dê significado ao ensino

da Matemática, no esforço de que os problemas relativos a este processo sejam superados. Sob esta perspectiva, faz-se necessário que, durante o processo de ensino de conteúdos específicos da Matemática que tem aplicações e implicações diretas na vida do indivíduo em sociedade, como a leitura e interpretação de gráficos, se atribua a esta aprendizagem um sentido evidenciando a sua importância em contextos que vão além das fronteiras do ambiente escolar.

A partir do momento em que alunos e, principalmente, professores, conseguem estabelecer relações entre o que se ensina/aprende em sala de aula e como este saber se aplica fora da mesma, o ato de aprender se torna mais interessante e efetivo, uma vez que a motivação para o aprendizado se amplia, deixando de ser, unicamente, para a obtenção de notas. Segundo Sadovsky (2010, p.15), enquanto um indivíduo não for capaz de perceber, em seu cotidiano, significado para o que estuda, dificilmente seu desejo de aprender irá aflorar.

Raymond Duval, filósofo e psicólogo francês, desenvolveu importantes estudos relativos à psicologia cognitiva e também se preocupou em investigar a aprendizagem matemática. Suas teorias vêm ocupando cada vez mais espaço nas pesquisas que envolvem o processo de ensino da Matemática no Brasil. Suas contribuições, tanto na pesquisa quanto no ensino da Matemática foram muito relevantes. A Teoria de Registros de Representação Semiótica proposta por ele, evidencia conhecimentos que, até então, não eram evocados explicitamente.

Para termos mais clareza no entendimento dessa teoria, podemos definir como registro de representação, um sistema de signos que permitem identificar a representação de um objeto do saber e como Representação semiótica, a representação de um objeto do saber, a partir de dois pilares: sua forma e sua referência, segundo Henriques e Almouloud.

Duval (1993) considera que para que um sistema semiótico funcione como um registro de representação, deve assumir duas funções que, em termos cognitivos e unidos à função da comunicação, são muito importantes, a saber, as transformações de conversão e de tratamento. Duval define o tratamento como “uma conversão interna a um registro” e a transformação de conversão envolve mudança de uma forma de representação para outra, utilizando outro registro mantendo-se porém, o objeto matemático.

Ainda, segundo Duval, o acesso a um determinado objeto matemático se dá através da representação do mesmo, essencial à possibilidade de mobilizar registros de representação semiótica em uma atividade matemática de aprendizagem. Neste contexto, entender o gráfico como forma de representação de um determinado objeto é indispensável para o processo de compreensão do mesmo.

Em outras palavras, entender que o que está sendo exposto no gráfico é o resumo de um conjunto de características de um determinado objeto, possibilita fazer-se uma leitura assertiva do mesmo à medida que o indivíduo desenvolve a capacidade de transitar entre diferentes registros de representação. Desenvolver a habilidade de leitura e interpretação de gráficos, sob a ótica da teoria de Duval, seria sinônimo de desenvolver a capacidade de mobilização de registros de representação semiótica, ou seja, transitar entre diferentes registros e ser capaz de captar o discurso implícito na representação.

À luz destas teorias buscaremos identificar as dificuldades apresentadas pelos pesquisados observando principalmente os aspectos que envolvem os processos de mobilização de registros de representação na resolução de problemas bem como, os processos nos quais os mesmos acessam conhecimentos anteriores necessários para realização da tarefa em questão (resolução de problemas).

2.3. ESTUDO DOS GRÁFICOS: CONTEXTO HISTÓRICO

Segundo o professor Luís Paulo Moreira Silva:

O gráfico é uma representação geométrica de um conjunto de dados usada para facilitar a compreensão das informações nesse conjunto. Os gráficos ajudam a identificar padrões, verificar resultados e comparar medidas de forma ágil. Além disso, eles podem ser usados de diversas formas e em diferentes áreas do conhecimento. (SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é gráfico?"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-grafico.htm>. Acesso em 17 de março de 2020.)

A primeira ideia de representação gráfica surgiu em 1637, com o surgimento do sistema de coordenadas no plano cartesiano criado por René Descartes, com o objetivo de descrever a localização de um ponto no plano. O plano, por sua vez, não pode ser definido matematicamente, pois se trata de uma noção primitiva, mas é possível conhecer suas propriedades e características.

Na visão de muitos autores, o sistema cartesiano foi fundamental no desenvolvimento das composições gráficas, dada a sua aplicação na demonstração de uma infinidade de fenômenos empíricos na investigação científica. Biderman (1989) cita o uso de gráficos para representar fenômenos, como o ciclo anual de temperatura em cada nível de profundidade da terra, por Jean Heinrich Lambert.

William Playfair foi quem primeiro representou gráfico de barras, em 1776. Este tinha uma peculiaridade, pois, diferente dos gráficos cartesianos, representavam espacialmente grandezas não espaciais. Dessa forma, é necessário observar as especificidades da área da Matemática a fim de se fazer o uso dos gráficos, cartesianos ou de Playfair, corretamente. Segundo Biderman (1989, p.21) “[...] é importante fazer a distinção entre o uso do gráfico para demonstrar a aplicação matemática às informações e o uso da matemática para facilitar o gráfico, isto é, a representação visual das informações.”. Por um lado o gráfico é um instrumento formal da Matemática e por outro, é entendido como um recurso da informação com bases matemáticas.

2.4 LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS: IMPORTÂNCIA NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA

A partir da década de 1970, a interpretação de gráficos passou a ser objeto de estudo de alguns pesquisadores, como Janvier (1978), que, em pesquisas realizadas nas escolas britânicas, apontou o baixo desempenho dos alunos nesta atividade tanto em relação à identificação de aspectos gerais, como das informações específicas presentes nos gráficos.

Entender como se desenvolve o processo de aprendizagem de uma pessoa tem sido objeto de estudos de muitos profissionais e pesquisadores da área da educação. Neste processo de entendimento cabe, também, as investigações no que se refere às dificuldades que surgem no decorrer do processo de aprendizagem à medida que se percebe que entendê-las e identificar suas origens são etapas fundamentais para que estas sejam superadas. Existem muitas pesquisas relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática, a fim de entender como tornar viável ou quais mecanismos se fazem necessários para que esse processo ocorra da forma mais eficaz possível.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, dada sua grande aplicação na sociedade e sua considerável contribuição no processo de formação de cidadãos críticos e cientes de suas responsabilidades.

A escola contemporânea tem o grande desafio de promover o letramento em matemática que, segundo a matriz do PISA 2012, é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma variedade de contextos, o que também significa ser capaz de raciocinar matematicamente e de utilizar conceitos, instrumentos e fatos matemáticos para prever, interpretar e representar, escrito ou verbalmente, fenômenos dentro e fora da esfera da matemática. Entre as competências que se espera desenvolver no Ensino Fundamental, a BNCC aponta a necessidade de reconhecer a Matemática como ciência humana, uma vez que se originou das necessidades do homem ao longo do tempo.

De acordo com o Saeb (2017), embora tenham registrados avanços em relação ao último Saeb, grande parte dos alunos que estão no 9º ano do ensino fundamental ainda estão no patamar insuficiente de aprendizado em Matemática. Segundo a classificação indicada pelo MEC para os níveis de proficiência, que vai de 0 a 9, estes estão no nível 3¹. O que é um dado preocupante dado que estes estão encerrando uma etapa do ensino formal e se preparando para o nível seguinte sem, no entanto, terem retido um nível de conhecimento mínimo, necessário à sua trajetória no ensino médio.

Com os avanços tecnológicos e as constantes mudanças sofridas pela sociedade contemporânea, não são raras as situações em que os indivíduos se deparam com a necessidade de acessar saberes mais sofisticados que os possibilitem compreender alguns fenômenos sociais e os tornem capazes de pensar e agir como cidadãos críticos. Assim, como a sociedade, o conhecimento matemático também se desenvolveu e evoluiu ao longo do tempo e seus conceitos e ferramentas tornaram-se cada vez mais presentes e necessários nos mais diversos setores da sociedade.

¹ Segundo o Saeb, os alunos que estão nesse nível de proficiência devem ser capazes de: [...] Associar dados apresentados em tabela a gráfico de setores, analisar dados dispostos em uma tabela simples, analisar dados apresentados em um gráfico de linha com mais de uma grandeza representada.

Frequentemente utilizados como ferramenta para representar dados que descrevem uma informação, os gráficos se tornaram um instrumento de linguagem universal à medida que possibilitam a organização rápida e objetiva desses dados e descrevem fatos através de imagens, facilitando a leitura e, conseqüentemente, a análise das informações ali descritas. Dessa forma, conhecer o tipo de informação a ser transmitida é fundamental para o processo de construção de um gráfico. Cada situação a ser analisada requer um tipo específico de gráfico para representá-la adequadamente.

A Base Nacional Comum Curricular diz que o indivíduo no 9º ano deve ser capaz de: “Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositalmente, a erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes, datas, entre outros)”.(BRASIL, 2017, p.315)

Ter a capacidade de analisar e identificar tais elementos que, quando empregados de forma inadequada, podem induzir a uma compreensão equivocada dos fatos expressos através deste recurso, dá ao indivíduo a possibilidade de se questionar sobre as reais intenções que se escondem por trás do uso de tal recurso da forma como foi feito, e se posicionar criticamente sem correr o risco de estar apenas corroborando com os ideais do(s) responsável (eis) pela divulgação da informação.

Esta habilidade é bastante pertinente ao contexto social do presente século, onde é possível observar um comportamento insistente por parte das redes de comunicação em divulgar dados estatísticos que, são em muitos casos, tendenciosos e em outros até enganosos. Ter posse do saber necessário para combater esse tipo de conduta que interfere diretamente no comportamento da sociedade como um todo, fortalece o indivíduo enquanto cidadão.

Além de ser capaz de analisar dados, é necessário também que o indivíduo esteja apto a construir, ou seja, entender o processo por trás dessa produção. A BNCC se refere a esse aspecto dispondo em seu texto que o indivíduo dever desenvolver a habilidade de: “Escolher e construir gráficos mais adequados (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como medidas de tendência central”. (BRASIL, 2017, p.315)

Entender o processo de construção de um gráfico constitui pré-requisito para reconhecê-lo como ferramenta na representação de dados e entender sua importância na comunicação, nos moldes que se apresenta e se desenvolve na sociedade contemporânea.

Os gráficos são ferramentas que podem tanto facilitar como dificultar a interpretação da informação nele retratada, uma vez que, sendo uma representação visual, pode ser facilmente manipulado, usando uma escala inadequada, por exemplo, para que fique de acordo com os interesses de quem o construiu, induzindo o leitor a uma interpretação equivocada.

Em agosto de 2016, Marcus Vinícius de Araújo defendeu, na Universidade Federal de Juiz de Fora, sua tese de Mestrado, “Gráficos estatísticos: uma postura crítica”. Nela buscou investigar a questão do mau uso de gráficos estatísticos pela mídia. Segundo Araújo, em uma sociedade da informação é importante que o cidadão esteja atento em relação às informações difundidas nas redes de comunicação. Sua preocupação tem suas bases bem fundamentadas nos inúmeros exemplos da ocorrência de manipulação de dados, especialmente em gráficos, feita principalmente por emissoras de televisão e jornais impressos, a fim de distorcer a realidade.

A partir do momento que se reconhece o gráfico como ferramenta cultural capaz de ampliar a capacidade de um indivíduo de realizar tratamento de informações e estabelecer relações entre elas, faz-se necessário ministrá-lo, enquanto matéria escolar, estabelecendo relação com os diversos contextos onde são utilizados, explorando situações que potencializem o surgimento de dificuldades no tocante a aspectos que envolvam a habilidade de leitura e interpretação, e a partir do estudo dessas dificuldades, viabilizar meios para que as mesmas sejam sanadas.

3. MÉTODO DA PESQUISA

3.1 SUJEITOS PESQUISADOS

Foram sujeitos da presente pesquisa 60 (sessenta) alunos do 9º ano, nas turmas A e B de uma Escola da rede pública situada no Bairro das Indústrias, João

Pessoa-PB, que atende ao público estudantil do 6º ao 9º ano do ensino fundamental e da 1ª série do ensino médio. Foram distribuídos 60 questionários e houve um retorno de 49 questionários respondidos, que corresponde a um retorno de 81,6%.

3.2. INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS E MATERIAIS UTILIZADOS

Utilizamos como instrumento de coleta de dados, um questionário composto por dez questões, cinco de múltipla escolha, com situações-problemas envolvendo leitura e interpretação de gráficos em diferentes contextos, e cinco questões abertas. O mesmo foi aplicado durante o período de permanência dos alunos na escola, no horário reservado às aulas de Matemática.

Para a aplicação do questionário utilizamos a sala de aula com os equipamentos de rotina, caneta esferográfica e papel.

3.3. PROCEDIMENTO DA PESQUISA

A coleta de dados foi realizada a partir das dezesseis horas do dia 16 de março do corrente ano e foi dividida em três momentos.:

Primeiro momento: fizemos uma apresentação rápida da pesquisa: objeto de estudo e objetivos. Ressaltamos, também, a importância da aplicação do questionário e de serem respondidos com responsabilidade, tendo em vista as implicações para o resultado do estudo.

Segundo momento: os pesquisados foram informados que o tempo de duração da atividade seria de 90 minutos, além do questionário, apenas caneta e/ou lápis puderam ser usados pelos pesquisados. Não foi permitido usar, além do recurso distribuído, qualquer outro material, como também não foi permitida a conversa entre os pesquisados.

Terceiro momento: Após o cumprimento do prazo determinado, os questionários foram recolhidos.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

As respostas dos pesquisados foram organizadas em categorias. Estas categorias foram representadas pelos níveis alcançados pelos sujeitos da pesquisa na estruturação do conteúdo proposto. Estes níveis foram descritos da seguinte forma:

- Nível zero: Ausência da capacidade de mobilização (conversão) de registros de representação na atividade proposta
- Nível I: Aqueles que conseguiram algum êxito na conversão de registros.

Níveis relacionados ao desempenho na leitura dos gráficos

- Nível zero: ausência de domínio de leitura
- Nível I A: domínio de leitura, restrita a um tipo de representação.
- Nível II A: êxito no processo de leitura e interpretação condicionado a um tipo específico de gráfico
- Nível III B: êxito no processo de leitura e interpretação independente do tipo de gráfico

A interpretação dos dados tomou como base o significado que as referidas categorias de análise representaram para a elucidação do objeto de estudo investigado.

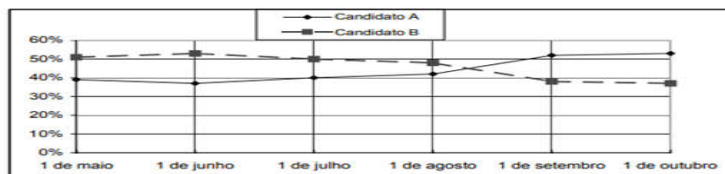
Nas questões, 1^a, 3^a e 4^a, pedimos que os pesquisados marcassem a alternativa correta, de acordo com os dados representados no gráfico. O objetivo foi verificar o desempenho obtido, por eles, na leitura.

Na questão de número 1 buscamos analisar a habilidade do aluno de extrair informações a partir da leitura dos dados expressos em um gráfico de linhas.

De acordo com o enunciado da questão, exposto na figura 1, esperávamos que após a leitura do gráfico o aluno identificasse que o mês em que houve igualdade na preferência dos eleitores por cada candidatos era aquele em cujo intervalo as linhas que os representam se tocam. Assim identificariam que isto ocorre no intervalo referente ao mês de agosto.

Figura 1: enunciado da questão de número 1

1) O gráfico, abaixo, mostra a evolução da preferência dos eleitores pelos candidatos A e B



Em que mês o candidato A alcançou a preferência dos eleitores e o candidato B?

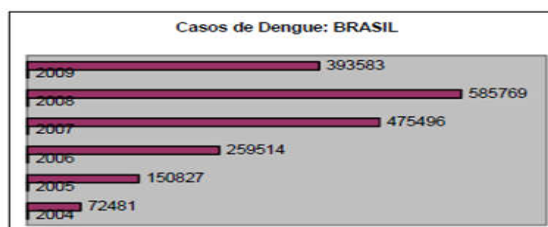
- (A) Julho
- (B) Agosto
- (C) Setembro
- (D) Outubro

Fonte: Prova Brasil 2011

Na questão de número 3, utilizamos um gráfico de barras para analisar a habilidade de extrair conclusões através da leitura dos dados nele expostos. De acordo com o enunciado da questão, como mostra a figura 2, esperávamos que o aluno identificasse que o período em que há uma queda nos casos de dengue no Brasil é aquele cujo número de casos apresentados no ano final é menor que o apresentado no ano inicial.

Figura 2: enunciado da questão de número 3

3) Os dados contidos no gráfico, abaixo, expressam o número de casos de dengue confirmados no Brasil, no período de 2004 a 2009:



Fonte: Ministério da Saúde. Disponível em: <portal.saude.gov.br>. Acesso em: 18 jun. 2011.

Com base no referido período, em que intervalo nota-se a queda no número de casos de dengue no país?

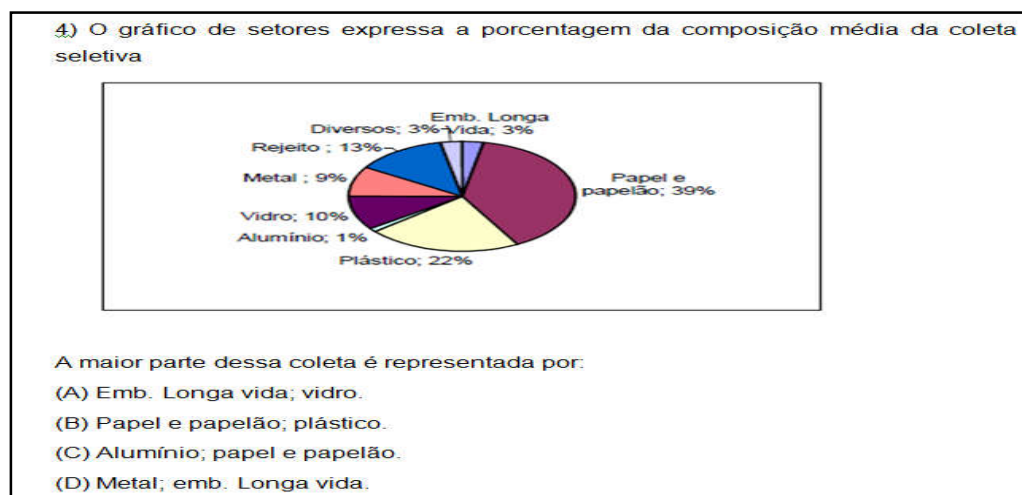
Fonte: Simulado para prova Brasil. Disponível em:

<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

Como mostra o enunciado da questão de número 4, apresentado na figura3, utilizamos um gráfico de pizza para analisar a habilidade dos alunos de, a partir da leitura dos dados, realizarem as combinações necessárias para resolver o problema

proposto. Como resultado, esperávamos que o aluno identificasse que a maior parte da coleta seletiva, cuja composição está representada no gráfico, corresponde à soma dos componentes de maiores valores percentuais.

Figura 3: Enunciado da questão de número 4



Fonte: Simulado para prova Brasil. Disponível em:

<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

Os resultados expressos na Tabela a seguir, expressão o numero de acertos e o índice de desempenho relativo à estas questões:

Tabela 1. Índice de desempenho obtido na leitura

Nº de ordem da questão	Nº de acertos	Índice de desempenho (%)
1ª	09	18,4%
3ª	19	38,8%
4ª	46	93,9%

Fonte: Origem própria

Analisando a tabela acima, podemos perceber que a dificuldade que os alunos apresentaram no processo de leitura de cada tipo de gráfico, esta relacionada à capacidade de acessar o conhecimento necessário para realizar o

tratamento da informação ali exposta e consequentemente chegar à solução do problema. Cada questão exigia do aluno uma ação diferente.

Pedimos na questão de número 2 que se identificasse o gráfico de barras que melhor representa os dados expostos em um determinado gráfico de pizza, como mostra a figura 4:

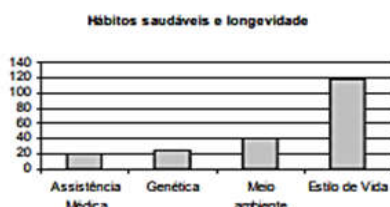
Figura 4: Enunciado da questão de número 2

2) Alguns alunos do 9º ano fizeram uma estimativa para 200 pessoas com base no estudo representado abaixo

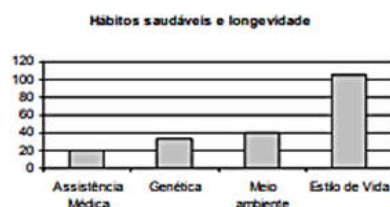


Que gráfico de barras representa melhor o estudo?

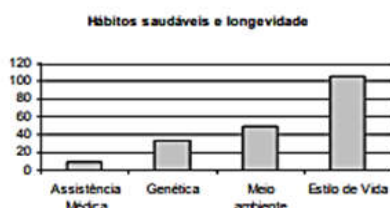
(A)



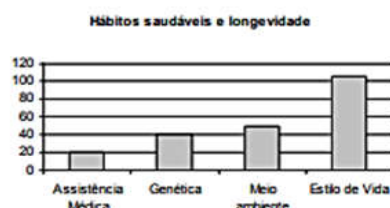
(B)



(C)



(D)



Fonte: Prova Brasil 2011

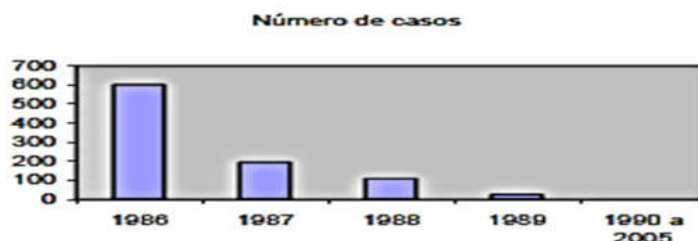
Apenas nove alunos tiveram êxito nesta atividade, o que corresponde a 18,4% da amostra. O baixo índice de êxito nesta atividade pode ser explicado sob a ótica da Teoria da aprendizagem significativa, proposta por Ausubel o qual defende

que aprendizagem acontece ao passo que se reorganizam conhecimentos prévios para que o novo seja alcançado. Além disso, podemos destacar o fato de a porcentagem não estar no eixo vertical do sistema e sim a quantidade de respostas, como fator complicador da questão. Neste caso, o problema poderia ser resolvido tanto através de transformações de porcentagem para obter os valores ali representados e então identificar o gráfico que faz a correspondência correta, como também observando as proporções das figuras onde as letras C e D seriam descartadas pois, em ambas, a coluna do meio ambiente não tem o dobro da altura da assistência médica e para decidir entre os itens A e B bastaria observar que em um deles a coluna mais alta (estilo de vida) tem o triplo do tamanho da coluna do meio ambiente, que seria o equivalente ao percentual de 60% e não 53% como esta indicado no gráfico de pizza chegando assim a resposta correta.

Na questão de número 5, apresentamos um gráfico de barras e pedimos que indicassem a tabela que melhor representava os dados ali expostos, conforme a figura 5.

Figura 5: Enunciado da questão de número 5

5) O gráfico a seguir mostra o número de casos de poliomielite (paralisia infantil) no Brasil, de 1986 a 2005:



Das tabelas a seguir, qual corresponde aos dados apresentados neste gráfico?

a) ()

Ano	Número de casos
1986	194
1987	601
1988	26
1989	108
1990 a 2005	0

b) ()

Ano	Número de casos
1986	601
1987	194
1988	108
1989	26
1990 a 2005	0

c) ()

Ano	Número de casos
1986	108
1987	26
1988	601
1989	194
1990 a 2005	0

d) ()

Ano	Número de casos
1986	26
1987	108
1988	194
1989	601
1990 a 2005	0

Fonte: Simulado para prova Brasil. Disponível em:

<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

Um percentual de 93,9% teve êxito, nesta atividade, demonstrando que a maioria transita com certa facilidade entre esses dois registros de representação. A questão era relativamente fácil, pois bastava olhar para a primeira informação (ano de 1986)

As questões que vão do número 6 ao número 10 foram elaboradas com o intuito de solicitar a produção dos pesquisados para, a partir dessas produções, analisarmos aspectos referentes à conversão de registros de que trata a Teoria dos Registros de Representação semiótica proposta por Raymond Duval.

A dificuldade dos alunos no que concerne à conversão de registros se reflete claramente no percentual de abandono, por parte dos mesmos, desse grupo de questões, onde 24% dos pesquisados nem ao menos tentaram o que era proposto, deixando totalmente em branco ou deixando a mensagem “não sei fazer”. Dos 37 alunos que tentaram responder às questões, um percentual de 28% desistiu sem conseguir concluir o raciocínio, evidenciando ainda mais a dificuldade dos mesmos em transitar por diferentes registros de representação.

Na questão de número 6 pedimos que os dados de uma determinada tabela fossem representados em um gráfico, deixando a critério deles o tipo de gráfico que seria utilizado, conforme a figura 6.

Figura 6: Enunciado da questão de número 6

6) Com relação ao tema: “Trabalho e conflito na Primeira República”, encontra-se na tabela a seguir as informações sobre os motivos das greves em São Paulo, no período de 1917 a 1920.

São Paulo – Causas de greves (1917-1920)	
Motivos	Totais
Salário	55
Condições de trabalho	37
Solidariedade (com outras greves, demitidos, etc.)	23
Outros	35
Total	150

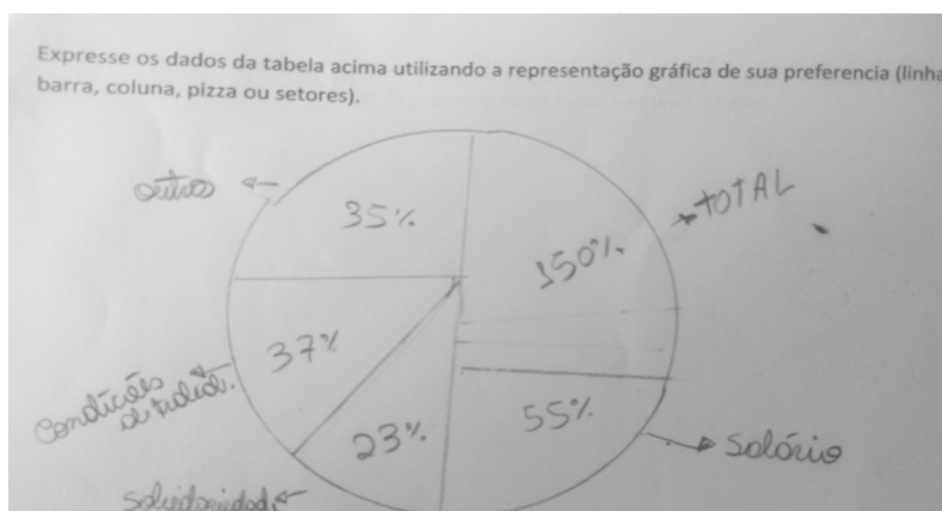
Expresse os dados da tabela acima utilizando a representação gráfica de sua preferência (linha, barra, coluna, pizza ou setores).

Fonte: Simulado para prova Brasil. Disponível em:

<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

Para a realização dessa tarefa, os pesquisados utilizaram basicamente dois tipos de gráficos: o de barras e o de pizza. Um percentual de 40% dos pesquisados utilizou o gráfico de pizza e todos, sem exceção, tiveram problemas com esse tipo de representação, mais especificamente, em identificar os dados que deviam estar no gráfico e como deveriam ser representados, como mostra a Figura 7.

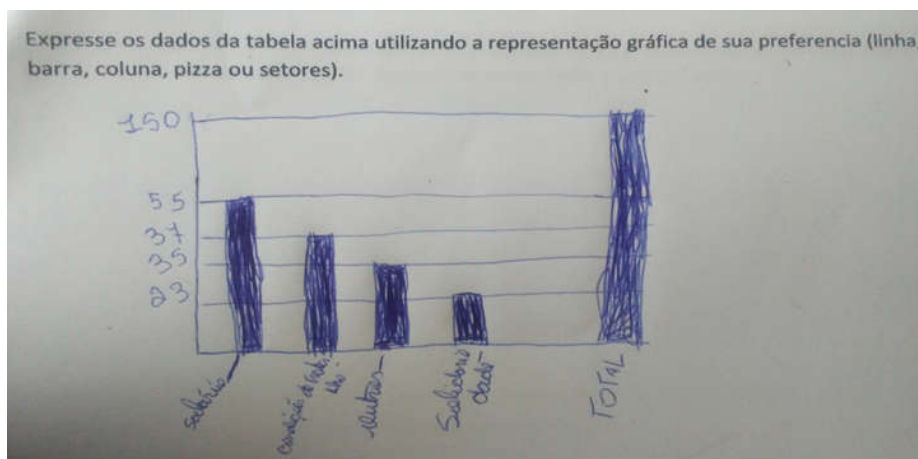
Figura 7: Dificuldades de representação de dados em gráfico de pizza



Fonte: Questionário de pesquisa – Produção de um dos pesquisados

Os demais pesquisados, que utilizaram o gráfico de barras, apresentaram a mesma dificuldade com relação aos dados que deviam estar representados no gráfico, sendo que 81,1% dos que fizeram a representação através desse tipo de gráfico, apresentaram dificuldade na proporção da escala do eixo vertical como mostra a resposta de um estudante presente na figura 8

Figura 8: dificuldade de representação de dados em gráfico de barras



Fonte: Questionário de pesquisa – Produção de um dos pesquisados

Um fato que merece atenção, é que, ao serem pedidos pra representar os dados de um determinado gráfico (apresentado na questão de número 3) em outro gráfico, sendo este de barras, na questão de número 7, um percentual de 51,4% dos 37 alunos, que tentaram fazer essa representação, apresentaram dificuldades, apesar de o gráfico em questão também ser um gráfico de barras, porém horizontais, evidenciando que mais da metade dos pesquisados não consegue reconhecer um gráfico de barras, a menos que este esteja representado, verticalmente. Essa evidência também reflete nos resultados obtidos na resolução da questão de número 3, na qual menos da metade (38,8%) dos pesquisados tiveram êxito no que se refere à leitura do gráfico em questão, tendo em vista que a maioria não conseguiu usar corretamente a relação de maior ou menor, pois devido à forma como os dados estavam expostos, os mesmos tenderam a escolher o item onde o período indicava decréscimo no número de casos de dengue considerando uma leitura vertical, de cima para baixo.

Na questão de número 8, pedimos a representação de um dado estudo em um gráfico de pizza, conforme a figura 9

Figura 9: Enunciado da questão de número 8

8) Represente os dados do gráfico da questão nº 5 em um gráfico pizza e represente os respectivos valores em forma de porcentagem:

Fonte: Origem própria

Analisando o que foi produzido, observa-se a predominância de erros decorrentes da falta de domínio no que tange às transformações de porcentagem, tendo em vista que nenhum dos pesquisados teve êxito nesta atividade.

As duas últimas questões do questionário foram as que apresentaram maior índice de abandono na realização da pesquisa. Apenas 13 alunos tentaram fazer as representações solicitadas, o que corresponde a 24% da amostra.

Na questão de número 9, pedimos para fazer afirmações baseadas na leitura do gráfico proposto e em seguida representar os dados do mesmo em uma tabela, como mostra a figura 10.

Figura 10: Enunciado da questão de número 9

9) O que podemos afirmar sobre os casos de dengue apresentados no gráfico da questão de nº 3, no período de 2007 a 2009. Represente estes dados em uma tabela.

Fonte: Origem própria

No tocante à primeira etapa da atividade, apenas quatro alunos, ou seja, 8,1% da amostra conseguiu fazer o que, segundo a teoria de Duval (2003), pode-se denominar de conversão da representação não discursiva para a representação discursiva, a articulação textual a partir da observação de uma representação visual.

Em contrapartida estes não conseguiram fazer a conversão de um para outro tipo de registro de representação. No tocante à segunda etapa de tarefa, representação dos dados em uma tabela, apenas 12,2% dos pesquisados conseguiu transcrever os dados representados no gráfico, evidenciando que o ato de transitar entre os diferentes registros de representação não tem se dado de forma adequada.

Apenas dois alunos realizaram a tarefa proposta pela questão de número 10, que consiste em representar os dados de um determinado estudo em uma tabela, conforme mostra a figura 11. Isso corresponde a 4,08% da amostra.

Figura 11: Enunciado da questão de número 10

10) Represente em uma tabela os dados expostos no estudo apresentado no gráfico de pizza da questão de nº 2.

Fonte: Origem própria

Embora a atividade tenha sido realizada de forma correta observamos que, por um lado os alunos apresentaram certa facilidade para fazer correspondências entre dados expressos em gráficos e sua representação em tabelas, como mostra o resultado obtido na análise da questão de número 5, onde 93,9% dos pesquisados acertaram a resposta, mas por outro lado apresentam dificuldade no processo de construção de tabelas.

A tabela, a seguir, mostra o índice de desempenho em relação a leitura e interpretação de gráficos, conforme os níveis que descrevem essa habilidade, indicando o percentual dos pesquisados que tiveram êxito nesse aspecto da atividade:

Tabela 2: Percentual dos pesquisados que tiveram êxito na leitura e interpretação de gráficos conforme os níveis relativos a esta habilidade

Nível relacionado com o desempenho na leitura	Natureza da atividade	Índice de desempenho (%)
Zero	Leitura de gráficos	4%
IA	Leitura de gráficos	48,9%
IIA	Leitura e interpretação	42,8%
IIIA	Leitura e interpretação	4%

Fonte: Origem própria

Com relação às ações de mudança de um tipo para outro de representação, criamos, a priori, apenas dois níveis para categorizar as dificuldades relativas a este tipo de habilidade:

- Nível zero – ausência da capacidade de mobilização (conversão) dos registros de representação propostos.
- Nível I – Aqueles que conseguiram algum êxito na mobilização (conversão) de registros de representação propostos.

Os dados referentes a esse aspecto da pesquisa estão dispostos na tabela abaixo

Tabela 3: Percentual dos pesquisados que tiveram êxito em relação à mobilização de registros de representação, conforme os níveis que descrevem esse aspecto.

Nível de Estruturação cognitiva	Natureza da atividade	Índice de desempenho (%)
Nível zero	Mobilização de registros	79,6%
Nível I	Mobilização de registros	20,4%

Fonte: origem própria

Observando a tabela 3, vemos que a maioria dos pesquisados (79,6%) não conseguiu realizar, adequadamente, a mobilização (conversão) de registros de representação nas situações propostas

Com base nos resultados obtidos através da aplicação do questionário de pesquisa, foi possível destacar as principais dificuldades apresentadas pelos pesquisados na realização da atividade, que foram basicamente duas:

- 1) Realizar a leitura de informações que não estão explícitas nos gráficos e a partir, dessa leitura, acessar os mecanismos necessários para a resolução do problema, seja eles para tratamento da informação, conversão de registros ou transformação de grandezas.
- 2) Mobilizar os registros necessários para que seja possível transitar entre diferentes formas de representação, processo que torna possível a conversão de registros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender como se dá o processo de aprendizagem em Matemática é fundamental para obtermos êxito na escolha e aplicação de metodologias de ensino que contribuam para que o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos desse componente curricular se desenvolva com eficácia.

À medida que a sociedade se desenvolve, surgem novas necessidades decorrentes dessa evolução. Neste contexto, tendo a Matemática surgido para suprir a necessidade humana, que inicialmente era apenas de contar, a mesma também evoluiu se adequando às novas necessidades que surgiram, em um longo processo de construção.

Neste trabalho abordamos alguns aspectos históricos do ensino da Matemática e algumas teorias da aprendizagem a fim de termos respaldo para responder a pergunta que norteou esta pesquisa: Quais as dificuldades encontradas por alunos do 9º ano do ensino fundamental para resolver problemas envolvendo leitura e interpretação de gráficos?

O estudo aponta que o êxito na leitura está condicionado ao tipo de gráfico utilizado como também à capacidade de realizar o tratamento adequado para a resolução de cada problema, evidenciado pela discrepância entre os números de erros e acertos relativos a questões, que nesse aspecto, são de mesma natureza, a partir da observação dos resultados obtidos nas questões de ordem 1ª, 3ª e 4ª

Verificou-se ainda a dificuldade de interpretar dados e a partir desta interpretação formular conclusões, expressa pelo índice de 8,1% da amostra que obteve êxito nesse aspecto da pesquisa, proposto na questão de número 9.

O estudo revelou, também, uma grande dificuldade de identificar informações que, não necessariamente, estão expostas no gráfico e a ausência de conhecimentos prévios necessários para a resolução de problemas propostos, como dificuldade de perceber que um percentual expresso no gráfico representa uma parte de um determinado valor e realizar transformações de porcentagem necessárias na resolução do problema, onde apenas 18,4% tiveram êxito nesse aspecto da pesquisa.

O que esse estudo evidencia de forma mais latente é a dificuldade de realizar, de forma adequada, a mobilização de registros de representação nas

situações proposta, a grande maioria (79,6%) não teve êxito nas questões que dizem respeito a esse aspecto da pesquisa.

O resultado apresentado nesta pesquisa nos faz refletir que, como futuros professores, precisamos cultivar o entendimento de que ensinar é, mais que ministrar conteúdos, desenvolver em nossos alunos as habilidades mínimas necessárias para que estes sejam capazes de avançar em sua vida acadêmica dados os diferentes níveis de complexidade que cada etapa do ensino oferece, buscando, sempre que possível, identificar e entender as causas das dificuldades que certamente surgirão, para melhor direcionar nossas ações, contribuindo para que o processo de ensino/aprendizagem ocorra de forma eficiente.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982

BIDERMAN, A. (1989). O Enigma da Playfair: Para entender o desenvolvimento da representação esquemática de estatísticas desde as origens até os dias atuais. Instituto para didática da matemática: Universidade Bielefeld

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCNEM. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Prova Brasil)**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/resultados>>. Acesso em: 12 de março de 2020

CARVALHO, D. L. **Metodologia do ensino da matemática**. São Paulo: Cortez, 2009.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: prentice Hall, 2002.

CURCIO, F. R. (1989). Developing graph comprehension: elementary and middle school activities. Reston, VA: NCTM. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-grafico.htm>. Acesso em 17 de março de 2020.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de Mércles Thadeu Moretti. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 07, n. 2, 2012, p.266-297.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática In: MACHADO, S. D. A. (Org.). *Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica*. Campinas, SP: Papirus, 2003. P.11-33.

DUVAL, R. Ver e ensinar a Matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas. São Paulo: Proem, 2011.

FERNANDES, E. David Ausubel e a aprendizagem significativa, NovaEscola. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/262/david-ausubel-e-a-aprendizagem-significativa>. Acesso em 02 de fevereiro de 2020

JANVIER, C. (1978). The interpretation of complex cartesian graphs representations: Studies and experiments. Dissertação de Doutorado. University of Nottingham, England.

MARCONI, M. de A. ; LAKATOS E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, 2017.

MOREIRA, M. A. O construtivismo de Vygotsky. IN: MOREIRA, M. A. Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: comportamentalismo, construtivismo e humanismo. Porto Alegre, 2009. p. 19- 24.

MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. – 2. ed. ampl. - São Paulo: EPU, 2011.

NOLASCO, W. **O ensino da matemática como forma de aquisição de competências básicas necessárias à formação do cidadão**. 2016. 33f. Monografia Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Bahia, 2016. Disponível em: www2.uesb.br. acesso em 13 de março de 2020

SADOVSKY, P. **O Ensino da matemática hoje**: enfoques, sentidos e desafios. São Paulo: Ática, 2010.

SILVA, A. L. S. Teoria de Aprendizagem segundo Vigotsky, InfoEscola. Disponível em: <https://www.infoescola.com/pedagogia/teoria-de-aprendizagem-de-vygotsky/>. Acesso em 21 de janeiro de 2020

SILVA, J. A. F. Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na matemática: Algumas Considerações. Universidade Católica de Brasília - UCB. Disponível em: www.ucb.br/sites/100/103/TCC/.../JoseAugustoFlorentinodaSilva.pdf Acesso 19 de março

SILVA, L. P. M. "O que é gráfico?"; *Brasil Escola*.

SOARES, E. S. Ensinar Matemática – Desafios e possibilidades. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1999. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

APÊNDICE A - Questionário de Pesquisa

QUESTIONÁRIO

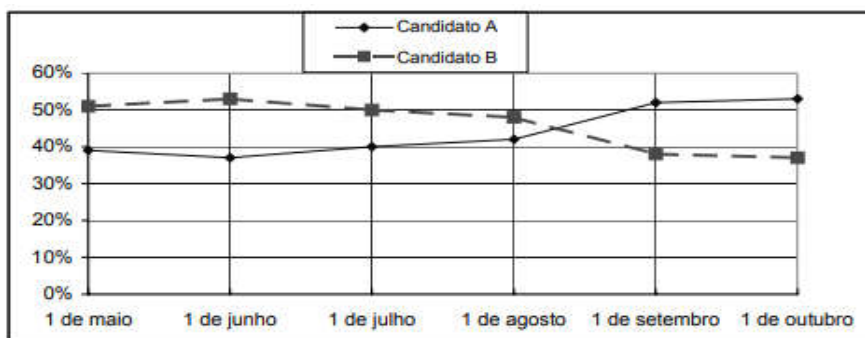
Informações e Orientações para o Preenchimento

Este questionário faz parte de uma pesquisa que tem como objetivo a construção de uma monografia, pré-requisito para a conclusão do curso de licenciatura em Matemática realizado na Universidade Federal da Paraíba. Os resultados obtidos serão utilizados, exclusivamente, para fins acadêmicos.

O questionário é anônimo. Não será necessário se identificar. Você terá um tempo de 90 minutos para preenchê-lo. Não será permitido consultar qualquer outro material escrito, nem será permitida qualquer forma de interação com os colegas de sala.

Como se trata de uma pesquisa acadêmica, o que for produzido neste questionário não será computado como atividade escolar, portanto, não será atribuída nota e nem tampouco será utilizado como complementação de atividade.

- 1) O gráfico, abaixo, mostra a evolução da preferência dos eleitores pelos candidatos A e B.



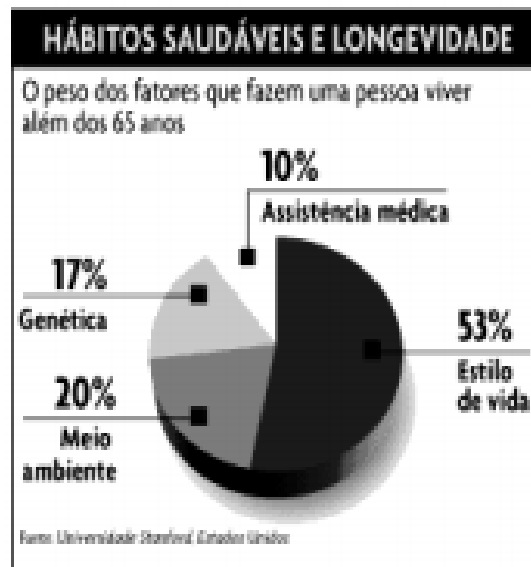
Em que mês o candidato A alcançou a preferência dos eleitores e o candidato B?

- (A) Julho
- (B) Agosto
- (C) Setembro
- (D) Outubro

Fonte: Prova Brasil 2011 disponível em

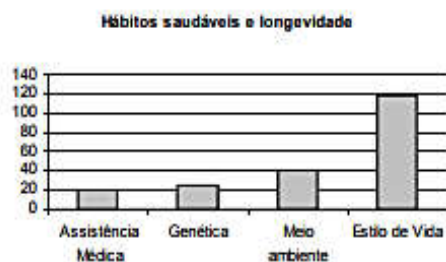
<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

2) Alguns alunos do 9º ano fizeram uma estimativa para 200 pessoas com base no estudo representado abaixo

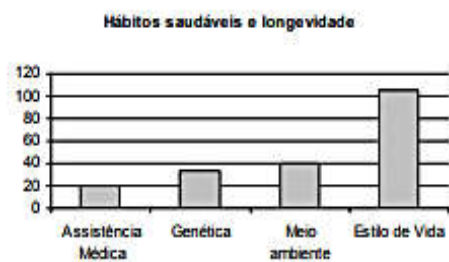


Que gráfico de barras representa melhor o estudo?

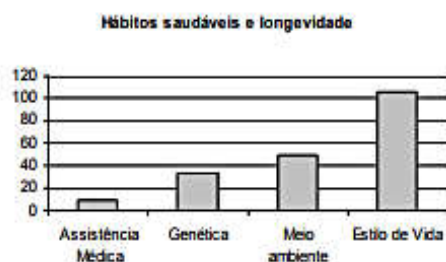
(A)



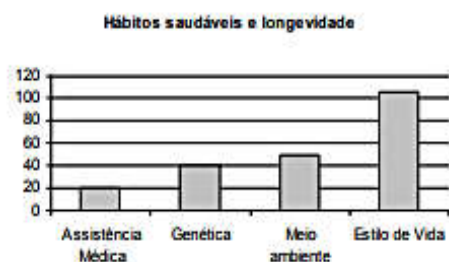
(B)



(C)



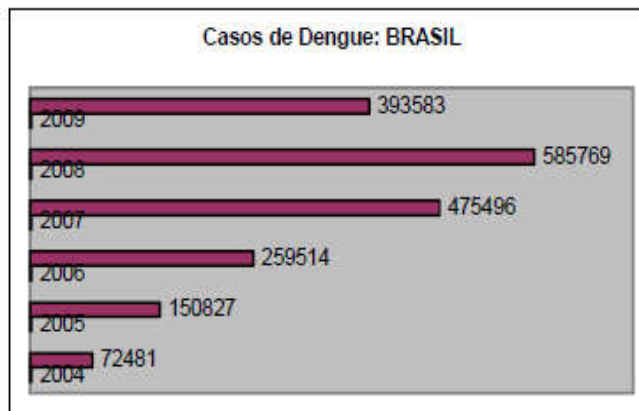
(D)



Fonte: Prova Brasil 2011 Disponível em:

<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

3) Os dados contidos no gráfico, abaixo, expressam o número de casos de dengue confirmados no Brasil, no período de 2004 a 2009:



Fonte: Ministério da Saúde. Disponível em: <portal.saude.gov.br>. Acesso em: 18 jun. 2011.

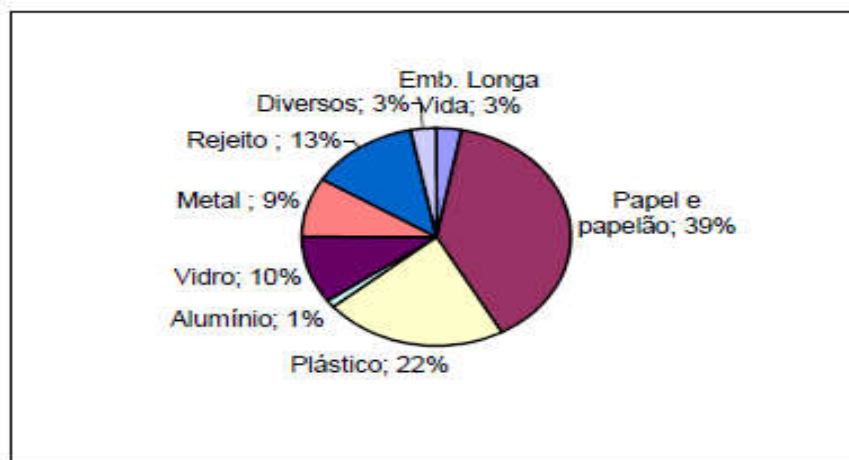
Com base no referido período, em que intervalo nota-se a queda no número de casos de dengue no país?

- (A) 2005-2006
- (B) 2006-2007
- (C) 2007-2008
- (D) 2008-2009

Fonte: Simulado para prova Brasil. Disponível em:

<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

4) O gráfico de setores expressa a porcentagem da composição média da coleta seletiva



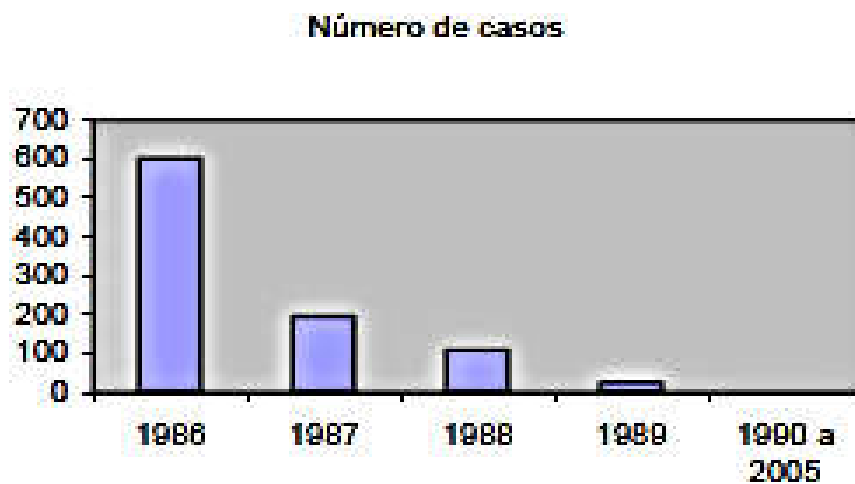
A maior parte dessa coleta é representada por:

- (A) Emb. Longa vida; vidro.
- (B) Papel e papelão; plástico.
- (C) Alumínio; papel e papelão.
- (D) Metal; emb. Longa vida.

Fonte: Simulado para prova Brasil. Disponível em:

<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

5) O gráfico a seguir mostra o número de casos de poliomielite(paralisa infantil) no Brasil, de 1986 a 2005:



Das tabelas a seguir, qual corresponde aos dados apresentados neste gráfico?

a) ()

Ano	Número de casos
1986	194
1987	601
1988	26
1989	108
1990 a 2005	0

b) ()

Ano	Número de casos
1986	601
1987	194
1988	108
1989	26
1990 a 2005	0

c) ()

Ano	Número de casos
1986	108
1987	26
1988	601
1989	194
1990 a 2005	0

d) ()

Ano	Número de casos
1986	26
1987	108
1988	194
1989	601
1990 a 2005	0

Fonte: Simulado para prova Brasil. Disponível em:

<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

6) Com relação ao tema: “Trabalho e conflito na Primeira República”, encontra-se na tabela a seguir as informações sobre os motivos das greves em São Paulo, no período de 1917 a 1920.

São Paulo – Causas de greves (1917-1920)	
Motivos	Totais
Salário	55
Condições de trabalho	37
Solidariedade (com outras greves, demitidos, etc.)	23
Outros	35
Total	150

Expresse os dados da tabela acima utilizando a representação gráfica de sua preferência (linha, barra, coluna, pizza ou setores).

Fonte: Questão adaptada de Simulado para prova Brasil. Disponível em:

<https://www.educacaoetransformacao.com.br/questoes-da-prova-brasil-com-gabarito/>

7) Represente o estudo da questão de nº 3 em um gráfico de barras.

8) Represente os dados do gráfico da questão nº 5 em um gráfico pizza e represente os respectivos valores em forma de porcentagem:

9) O que podemos afirmar sobre os casos de dengue apresentados no gráfico da questão de nº 3, no período de 2007 a 2009. Represente estes dados em uma tabela.

10) Represente em uma tabela os dados expostos no estudo apresentado no gráfico de pizza da questão de nº 2.